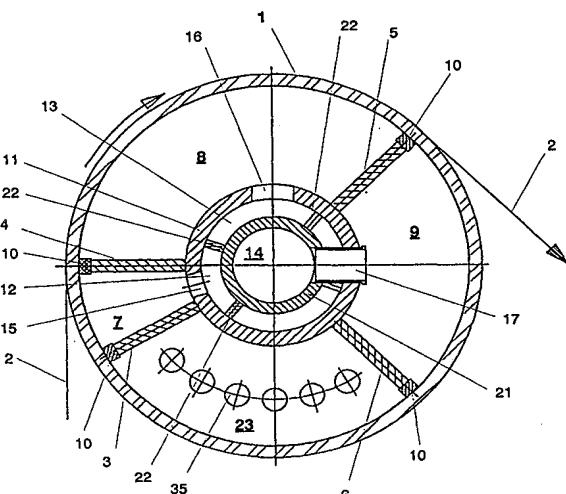


(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> : <b>B65H 20/12, F16C 13/00</b>		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 00/23366</b>
			(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 27. April 2000 (27.04.00)
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/07075</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 23. September 1999 (23.09.99)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 198 47 799.6 16. Oktober 1998 (16.10.98) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): BACHOFEN + MEIER AG MASCHINENFABRIK [CH/CH]; Feldstrasse 60, CH-8180 Bülach (CH).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HOLTMANN, Bruno [CH/CH]; Freilerstrasse 20, CH-8157 Dielsdorf (CH). DESSOVIC, Konrad [CH/CH]; Weiherstrasse 2, CH-8304 Wallisellen (CH).</p> <p>(74) Anwalt: THUL, Hermann; Rheinmetall Aktiengesellschaft, Zentrale Patentabteilung, Rheinmetall Allee 1, D-40476 Düsseldorf (DE).</p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: CA, JP, NO, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p><b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>	
<p>(54) Title: DRAW ROLLER FOR STRIPLIKE MATERIALS, ESPECIALLY PAPER OR CARDBOARD STRIPS, PLASTIC OR METAL FOILS</p> <p>(54) Bezeichnung: ZUGWALZE FÜR BAHNFÖRMIGE MATERIALIEN, INSBESONDERE FÜR PAPIER- ODER KARTONBAHNEN, KUNSTSTOFF- ODER METALLFOLIEN</p> <p>(57) Abstract</p> <p>Draw rollers for striplike materials (especially paper or cardboard strips, plastic or metal foils), having a sheath (1) that can rotate around a fixed inner component, whereby said sheath is provided with air holes along the entire surface thereof, are already known per se. A vacuum chamber (8) is arranged in the winding area of the strip. Said vacuum chamber (8) can be subjected to an underpressure. According to the invention, another vacuum chamber (8) is arranged inside the sheath (1) in the running direction of said strip (2) directly in front of the vacuum chamber (8), whereby the underpressure in the second vacuum chamber (8) and is greater than the underpressure in the first vacuum chamber (8) and is independent thereof. The upstream second vacuum chamber (8) enables the separating layer of air adhering to the strip (2) to be suctioned in a targeted manner, whereby the contact surface of the strip (2)/ roller remains large enough to transmit high drawing forces.</p> <p>(57) Zusammenfassung</p> <p>Es sind Zugwalzen für bahnförmige Materialien (Papier- oder Kartonbahnen, Kunststoff- oder Metallfolien) bekannt, die einen um ein feststehendes Innenbauteil rotierend antriebbaren Mantel (1) aufweisen, der auf seiner gesamten Mantelfläche Luftdurchtrittsöffnungen aufweist. Im Umschlingungsbereich der Bahn (2) ist eine Vakuumkammer (8) angeordnet, die mit Unterdruck beaufschlagbar ist. Nach der Erfahrung ist im Inneren des Mantels (1) in Laufrichtung der Bahn (2) unmittelbar vor der Vakuumkammer (8) eine weitere Vakuumkammer (7) angeordnet, in der unabhängig von dem Unterdruck in der Vakuumkammer (8) ein größerer Unterdruck als in dieser einstellbar ist. Die vorgeschaltete zweite Vakuumkammer (7) ermöglicht es, die an der Bahn (2) anhängende Lufttrennschicht gezielt so abzusaugen, daß die Kontaktfläche Bahn (2)/Walze zur Übertragung von hohen Zugkräften ausreichend groß bleibt.</p>			



#### ***LEDIGLICH ZUR INFORMATION***

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

<b>AL</b>	Albanien	<b>ES</b>	Spanien	<b>LS</b>	Lesotho	<b>SI</b>	Slowenien
<b>AM</b>	Armenien	<b>FI</b>	Finnland	<b>LT</b>	Litauen	<b>SK</b>	Slowakei
<b>AT</b>	Österreich	<b>FR</b>	Frankreich	<b>LU</b>	Luxemburg	<b>SN</b>	Senegal
<b>AU</b>	Australien	<b>GA</b>	Gabun	<b>LV</b>	Lettland	<b>SZ</b>	Swasiland
<b>AZ</b>	Aserbaidschan	<b>GB</b>	Vereinigtes Königreich	<b>MC</b>	Monaco	<b>TD</b>	Tschad
<b>BA</b>	Bosnien-Herzegowina	<b>GE</b>	Georgien	<b>MD</b>	Republik Moldau	<b>TG</b>	Togo
<b>BB</b>	Barbados	<b>GH</b>	Ghana	<b>MG</b>	Madagaskar	<b>TJ</b>	Tadschikistan
<b>BE</b>	Belgien	<b>GN</b>	Guinea	<b>MK</b>	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	<b>TM</b>	Turkmenistan
<b>BF</b>	Burkina Faso	<b>GR</b>	Griechenland	<b>ML</b>	Mali	<b>TR</b>	Türkei
<b>BG</b>	Bulgarien	<b>HU</b>	Ungarn	<b>MN</b>	Mongolei	<b>TT</b>	Trinidad und Tobago
<b>BJ</b>	Benin	<b>IE</b>	Irland	<b>MR</b>	Mauretanien	<b>UA</b>	Ukraine
<b>BR</b>	Brasilien	<b>IL</b>	Israel	<b>MW</b>	Malawi	<b>UG</b>	Uganda
<b>BY</b>	Belarus	<b>IS</b>	Island	<b>MX</b>	Mexiko	<b>US</b>	Vereinigte Staaten von Amerika
<b>CA</b>	Kanada	<b>IT</b>	Italien	<b>NE</b>	Niger	<b>UZ</b>	Usbekistan
<b>CF</b>	Zentralafrikanische Republik	<b>JP</b>	Japan	<b>NL</b>	Niederlande	<b>VN</b>	Vietnam
<b>CG</b>	Kongo	<b>KE</b>	Kenia	<b>NO</b>	Norwegen	<b>YU</b>	Jugoslawien
<b>CH</b>	Schweiz	<b>KG</b>	Kirgisistan	<b>NZ</b>	Neuseeland	<b>ZW</b>	Zimbabwe
<b>CI</b>	Côte d'Ivoire	<b>KP</b>	Demokratische Volksrepublik Korea	<b>PL</b>	Polen		
<b>CM</b>	Kamerun	<b>KR</b>	Republik Korea	<b>PT</b>	Portugal		
<b>CN</b>	China	<b>KZ</b>	Kasachstan	<b>RO</b>	Rumänien		
<b>CU</b>	Kuba	<b>LC</b>	St. Lucia	<b>RU</b>	Russische Föderation		
<b>CZ</b>	Tschechische Republik	<b>LI</b>	Liechtenstein	<b>SD</b>	Sudan		
<b>DE</b>	Deutschland	<b>LK</b>	Sri Lanka	<b>SE</b>	Schweden		
<b>DK</b>	Dänemark	<b>LR</b>	Liberia	<b>SG</b>	Singapur		
<b>EE</b>	Estland						

**B E S C H R E I B U N G**

5

**Zugwalze für bahnförmige Materialien, insbesondere für Papier- oder Kartonbahnen, Kunststoff- oder Metallfolien****Technisches Gebiet**

10

Die Erfindung betrifft eine Zugwalze für bahnförmige Materialien, insbesondere für Papier- oder Kartonbahnen, Kunststoff- oder Metallfolien, die einen um ein feststehendes Innenbauteil rotierend antreibbaren Mantel aufweist, der auf seiner gesamten Mantelfläche Luftpufftrittsöffnungen aufweist. Das Innere des Mantels ist in segmentförmige Kammern unterteilt, von denen die im Umschlingungsbereich der Bahn angeordnete Kammer mit Unterdruck beaufschlagbar ist. Durch den Unterdruck wird die Bahn an die Walze gesaugt, um die Haftkräfte zu vergrößern und so größere Zugkräfte in die Bahn einleiten zu können.

15

**Stand der Technik**

Bevorzugt werden derartige Zugwalzen in Anlagen zur Herstellung und/oder Veredelung bahnförmiger Materialien (Papier- oder Kartonbahnen, Kunststoff- oder Metallfolien) in Bereichen eingesetzt, in denen eine Krafteinleitung nur an einer Bahnseite möglich ist, beispielsweise weil auf der anderen Bahnseite flüssiges Beschichtungsmaterial aufgetragen ist (DE-AS 14 74 973).

Bei höheren Bahngeschwindigkeiten bereitet die an der Bahn anhaftende Luftgrenzschicht beim Auflaufen der Bahn auf die Walze Probleme. Es bildet sich ein Luftpolster zwischen der Bahn und der Walze, das ein Aufschwimmen der Bahn verursacht und so die Kontaktfläche vermindert. Die Verminderung der Kontaktfläche führt dazu, dass geringere Zugkräfte übertragen werden können. Im Extremfall dreht die Walze unter der Bahn durch.

### Darstellung der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Zugwalze der eingangs beschriebenen  
5 Art so zu verbessern, dass auch bei hohen Bahngeschwindigkeiten große Zugkräfte  
übertragbar sind.

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

10 Die vorgeschaltete zweite Vakuumkammer ermöglicht es, die an der Bahn anhängende  
Luftgrenzschicht gezielt in dem Maße abzusaugen, dass die Kontaktfläche ausreichend  
groß bleibt, um die geforderten Zugkräfte übertragen zu können.

15 Eine zweite Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Zugwalze bereitzustellen, deren  
Oberfläche einfach auf verschiedene Bahnmaterialien, Geschwindigkeiten und/oder  
Bahnbreiten anpaßbar ist.

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Patentanspruchs 5 gelöst.

20 Die Unteransprüche enthalten bevorzugte, da besonders vorteilhafte Ausgestaltungen  
einer erfindungsgemäßen Zugwalze.

### Kurze Beschreibung der Zeichnung

25 Die Zeichnung dient zur Erläuterung der Erfindung anhand eines vereinfacht  
dargestellten Ausführungsbeispiels:

Figur 1 zeigt einen Querschnitt durch die Zugwalze,

30 Figur 2 zeigt einen Längsschnitt in Richtung der Drehachse,

Figur 3 zeigt als Zusammenbauzeichnung die lösbarren Teile, und

Figur 4 zeigt als Schaltschema die Elemente zur Einstellung der geforderten  
35 Druckverhältnisse in den einzelnen Kammern.

### Wege zur Ausführung der Erfindung

Die Zugwalze nach der Erfindung wird in Anlagen zur Herstellung und/oder Veredelung  
5 bahnförmiger Materialien (Papier- oder Kartonbahnen, Kunststoff- oder Metallfolien) eingesetzt, um die Bahn mit einer hohen, genau definierten Geschwindigkeit und/oder einem definierten Bahnzug durch einzelne Anlagenbereiche zu ziehen. Derartige Anlagen sind beispielsweise Beschichtungs-, Imprägnier-, Kaschier- oder Laminieranlagen oder Anlagen zur Herstellung von Kunststofffolien. Sie lässt sich vorteilhaft in allen  
10 Anlagenbereichen einsetzen, in denen eine Krafteinleitung nur an einer Bahnseite möglich ist, beispielsweise hinter Auftragwerken für Beschichtungsmaterial, wo auf die beschichtete Bahnseite keine Kraft eingeleitet werden kann. In diesen Anlagenbereichen dient sie bevorzugt als Masterdrive, der die Bahngeschwindigkeit exakt vorgibt, oder als Stellglied zur Regelung des Bahnzugs.

15 Die Zugwalze enthält einen Mantel 1, der rotierend antreibbar ist und auf seiner gesamten Mantelfläche Luftdurchtrittsöffnungen aufweist. Die Luftdurchlässigkeit des Mantels 1 wird durch eine Vielzahl von Bohrungen, durch Fertigung aus einem porösen Material etc. bewirkt. Zusätzlich kann die äußere Mantelfläche mit einem verschleißfesten und/oder die Reibung zur Bahn 2 erhöhenden Belag aus Gummi, Keramik etc.  
20 beschichtet sein. Um die Luftströmungen zwischen der Bahn 2 und der äußeren Mantelfläche zu vergleichmäßigen und zugleich Abzeichnungen auf der Bahn 2 zu vermeiden, ist die Mantelfläche bevorzugt mit einem Kunststoff- oder Metallsieb belegt. Der Mantel 1 ist möglichst dünnwandig aus Stahl, Aluminium oder aus einem  
25 faserverstärkten Kunststoffmaterial (GFK- oder CFK-Verbund) gefertigt, um sein Gewicht und seine Massenträgheit zu verringern.

Das Innere des Mantels 1 ist durch radiale, sich über die Walzenlänge erstreckende Trennwände 3, 4, 5, 6 in Kammern 7, 8, 9 unterteilt, in denen jeweils getrennte Druckverhältnisse eingestellt werden können. Die Trennwände 3, 4, 5, 6 sind Teil eines im Betrieb feststehenden Innenbauteils und weisen an ihren radialen Enden reibungsfreie, bis an die Innenfläche des Mantels 1 reichende Dichtungen 10 auf. Bevorzugt besteht das Innenbauteil aus einem äußeren, sich koaxial zur Walzenachse erstreckenden Rohr 11, auf dem die Trennwände 3, 4, 5, 6 sich radial nach außen erstreckend befestigt sind und das in eine entsprechende Anzahl von Verteilkammern 12, 13,

14 unterteilt ist, die über Öffnungen 15, 16, 17 mit den Vakuumkammern 7, 8, 9 in  
Verbindung stehen. Die Verteilkammern 12, 13, 14 sind an einem axialen Ende des  
Rohres 11 jeweils an eine Unterdruck- oder Druckleitung 18, 19, 20 angeschlossen, um  
die nachfolgend näher erläuterten Druckverhältnisse in den einzelnen Kammern 7, 8, 9  
5 einzustellen. Zusätzlich ist das gesamte Innenbauteil um die Walzenachse verdrehbar  
gelagert, um die Position der segmentförmigen Kammern 7, 8, 9 relativ zum Umschlin-  
gungsbereich der Bahn 2 einstellen zu können. Bevorzugt erfolgt die Drehung des  
Innenbauteils motorisch mit einem Stellmotor, der von einer Steuer- oder Regelein-  
richtung gesteuert wird. Die Steuer- oder Regeleinrichtung positioniert das Innenbauteil  
10 nach vorgegebenen Algorithmen, die bestimmte physikalische Eigenschaften der Bahn,  
beispielsweise deren Porosität, und bestimmte Betriebsvariablen, beispielsweise die  
Bahngeschwindigkeit, als Parameter enthalten.

15 Im vorliegenden Ausführungsbeispiel wird die Verteilkammer 14 von einem koaxial im  
äußeren Rohr 11 angeordneten Innenrohr 21 gebildet, die über einen Stutzen mit der  
Kammer 9 verbunden ist. Sie ist an die Druckleitung 20 angeschlossen, während die  
mit den Vakuumkammern 7, 8 in Verbindung stehenden Verteilkammern 12, 13 an die  
Unterdruckleitungen 18, 19 angeschlossen sind. Die Verteilkammern 12, 13 werden  
zwischen dem äußeren Rohr 11 und dem inneren Rohr 21 durch entsprechende  
20 Trennwände 22 gebildet.

25 Wesentlich für die erfindungsgemäße Zugwalze ist, dass im Innern zwei mit Unterdruck  
beaufschlagbare Vakuumkammern 7, 8 vorhanden sind, deren Unterdruck unabhängig  
voneinander einstellbar ist. Die beiden Vakuumkammern 7, 8 sind in Umfangsrichtung  
der Walze unmittelbar aufeinanderfolgend angeordnet, wobei in der in Laufrichtung der  
Bahn 2 (= Drehrichtung der Zugwalze) vorderen Vakuumkammer 7 ein größerer  
Unterdruck einstellbar ist als in der nachfolgenden Vakuumkammer 8, die jedoch  
ebenfalls mit Unterdruck beaufschlagbar ist. Die erste Vakuumkammer 7 umfasst einen  
Winkelbereich von mindestens 10°, bevorzugt 20° bis 90°, die zweite Vakuumkammer  
30 8 umfasst einen Winkelbereich von mindestens 20°. Bevorzugt umfasst die zweite  
Vakuumkammer 8 einen größeren Winkelbereich als die erste Vakuumkammer 7. Der  
gesamte Saugwinkel beider Vakuumkammern 7, 8 ist zumindest so groß wie der  
Umschlingungswinkel der Bahn 2, der 30° bis 240° beträgt.

Bei der bevorzugten Ausführungsform folgt im Inneren des Mantels 1 auf die zweite Vakuumkammer 8 eine Druckkammer 9, in der ein Überdruck erzeugt wird. Die im Bereich der Druckkammer 9 aufgrund des Überdrucks durch die Öffnungen im Mantel 5 1 austretende Luft unterstützt das Ablösen der Bahn 2 von der Walze. Die Trennwand 5 zwischen der Vakuumkammer 8 und der Druckkammer 9 ist daher entlang der Mantellinie angeordnet, wo das Ablösen der Bahn 2 von der Walze gewünscht wird. Das Innere des Mantels 1 ist im Segment 23 zwischen der Druckkammer 9 und der ersten Vakuumkammer 7 weder an eine Druckluftzufuhr noch an eine Unterdruckleitung 10 angeschlossen, da dieser Bereich weder von der Bahn 2 umschlungen ist noch dort auf die Bahn 2 eingewirkt wird. An beiden Stirnseiten weist das Segment 23 Durchgangsbohrungen 35 auf, durch die ein Druckausgleich auf Atmosphärendruck bei Leckagen an Trennwänden bewirkt wird.

Vor dem Betrieb der Zugwalze wird das Innenbauteil mit den Trennwänden 3, 4, 5, 6 so eingestellt, dass sich die erste Vakuumkammer 7 in dem Bereich befindet, in dem die Bahn 2 auf die Walze aufläuft. Bevorzugt erfolgt die Einstellung derart, dass sich die Trennwand 4 zwischen den beiden Vakuumkammern 7, 8 im Bereich der gewünschten Auflauflinie befindet. Die zweite Vakuumkammer 8 ist so gestaltet und eingestellt, dass sie den Umschlingungsbereich der Bahn 2 abdeckt. Anschließend folgt die Druckkammer 9 im Ablaufbereich der Bahn 2. Im Betrieb wird in der zweiten Vakuumkammer 8 im umschlungenen Bereich ein Unterdruck zwischen 1 KPa und 10 KPa eingestellt, der von der von der Empfindlichkeit des Materials und der Bahngeschwindigkeit abhängt. In der vorgelagerten Kammer 7 wird ein größerer Unterdruck eingestellt. Die Druckdifferenz zwischen den beiden Kammern 7, 8 beträgt mindestens 0,5 KPa, bevorzugt 1 KPa bis 10 KPa. Der größere Unterdruck in der ersten Vakuumkammer 7 bewirkt, dass beim Auflaufen der Bahn 2 auf die Walze die an der Bahn 2 anhängende Luftgrenzschicht vermindert wird. Es wird so ein Aufschwimmen der Bahn 2 auf dem anhängenden Luftpolster und somit eine Verschiebung der Kontaktlinie Bahn 2/Walze mit der Folge verhindert, dass sich die Kontaktfläche verringert. Die so auch bei großen Bahngeschwindigkeiten ausreichend große Kontaktfläche im Bereich der Vakuumkammer 8 ermöglicht es, die geforderten Zugkräfte zu übertragen. Die unabhängige Einstellbarkeit des Unterdrucks in der Vakuumkammer 7 ermöglicht es, diesen in Abhängigkeit von der Bahngeschwindigkeit nachzuführen, um so konstante Traktionsverhältnisse einzustellen. Bevorzugt wird der gewünschte Unterdruck in der ersten 30 Vakuumkammer 7 in Abhängigkeit von der Bahngeschwindigkeit und/oder dem 35 Vakuumkammer 7 in Abhängigkeit von der Bahngeschwindigkeit und/oder dem

- 6 -

Bahnzug von einer Regel- oder Steuereinrichtung automatisiert eingestellt, beispielsweise indem ein Regelventil in der Zuführleitung 18 zur Vakuumkammer 7 betätigt wird. Ebenso ist es vorteilhaft möglich, durch eine Verdrehung des Innenbauteils die Position der Vakuumkammer 7 relativ zu der auflaufenden Bahn 2 in Abhängigkeit von der 5 Bahngeschwindigkeit so festzulegen, dass ein maximal wirksamer Saugwinkel eingestellt ist.

In Figur 2 ist ein Längsschnitt quer zur Bahnlaufrichtung durch eine besonders vorteilhafte konstruktive Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Zugwalze 10 dargestellt. Diese Konstruktion ermöglicht es, den Mantel sehr einfach auszutauschen, um die Zugwalze verschiedenen Bahnen Materialien und/oder verschiedenen Bahnbreiten anzupassen. Es können so Mantel 1 mit angepaßten Oberflächen (Gummi, Keramik, Frikitionsbeschichtungen etc.), speziellen Ausgestaltungen und Anordnungen der Durchtrittsöffnungen und/oder speziellen Luftverteilmechanismen 15 (Luftführungsnuten, Kunststoff- oder Metallsiebe etc.) und/oder mit verschiedenen Breiten der Saugflächen zur Anpassung auf die Bahnbreite eingesetzt werden.

Das Innenrohr 21 und das Außenrohr 11 reichen an der Anschlußseite in axialer 20 Richtung über den Bereich des Mantels 1 hinaus und sind an ihrem in Figur 2 nicht dargestellten Ende im Gestell der Anlage verdrehbar gelagert. Das Innenrohr 21 ist dort an die Druckluftleitung 20 und das unterteilte Außenrohr 11 an die beiden Unterdruckleitungen 18, 19 angeschlossen. An der entgegengesetzten Antriebsseite weist das Innenrohr 21 einen den Druckraum 14 verschließenden Zapfen 24 auf, über 25 den ein Radiallager 25 gezogen ist, das in einer Aussparung eines Lagerteils 26 eingepaßt ist. Das Lagerteil 26 ist im Gestell 27 der Anlage über ein Radiallager 28 drehbar gelagert und über eine drehsteife Kupplung mit einem nicht dargestellten Drehantrieb verbunden. An seinem dem Mantel 1 zugewandten Ende des Lagerteils 26 ist radial außen eine ringförmige Seitenwand 29 festgeschraubt, deren Außendurchmesser dem Außendurchmesser des Mantels 1 entspricht. An der Seitenwand 29 ist 30 der Mantel 1 mit seinem stirnseitigen Ende lösbar festgeschraubt.

Im Walzeninnern wird der druckdichte Bereich an beiden axialen Enden von ebenfalls ringförmigen Dichtwänden 30, 31 begrenzt, die fest mit dem Innenbauteil verbunden sind und bis an die Innenfläche des Mantels 1 reichen. Die Dichtwand 30 an der 35 Antriebsseite ist auf der Außenseite des Innenrohrs 21 befestigt, die Dichtwand 31 an

der Anschlußseite auf der Außenseite des Außenrohres 11. An den Dichtwänden 30, 31 sind zugleich die Trennwände 3, 4, 5, 6 mit ihren axialen Enden befestigt. An der Anschlußseite enthält die Lagerung des Mantels 1 ein Radiallager 32, dessen innerer Laufring fest auf dem Außenrohr 11 sitzt. Der äußere Laufring ist fest mit einem 5 ringförmigen Lagerteil 33 verbunden, über das eine zweite ringförmige Seitenwand 34 gezogen und an diesem lösbar festgeschraubt ist. An der ringförmigen Seitenwand 34 ist das anschlußseitige Ende des Mantels 1 befestigt. Die Seitenwand 34 weist ebenfalls Durchgangsbohrungen 37 auf, die einen Druckausgleich von außen in den Bereich zwischen ihr und der Dichtwand 31 und somit über die Bohrungen 35 auch im 10 Segment 23 und im Bereich zwischen der Dichtwand 30 und der Seitenwand 29 ermöglichen.

Die vorstehend beschriebene Einstellung des aus den Rohren 11, 21, den Dichtwänden 30, 31 und den nicht in Figur 2 dargestellten Trennwänden 3, 4, 5, 6 bestehenden 15 Innenbauteils erfolgt derart, dass dieses um die Radiallager 25, 32 in die erforderliche Position gedreht wird. Im Betrieb rotiert der Mantel 1 um die beiden Radiallager 28, 32. Ein Wechsel des Mantels 1 kann sehr einfach durchgeführt werden, wie in der Zusammenbauzeichnung in Figur 3 dargestellt ist:

20 An der Antriebsseite wird der Mantel 1 von der Seitenwand 29 und an der Anschlußseite die Seitenwand 34 von dem Lagerteil 33 losgeschraubt. Anschließend kann der Mantel 1 mit der festverbundenen Seitenwand 34 in axialer Richtung abgezogen und gegen einen anders gestalteten Mantel 1 ausgetauscht werden. Die Gestaltung des Mantels 1 mit der ringförmigen Seitenwand 34 als Austauschteil hat den weiteren 25 Vorteil, dass vor dem Einbau in die Seitenwand 34 zum Auswuchten Bohrungen eingebracht werden können.

In Figur 4 ist als Schaltschema die bevorzugte Vorrichtung dargestellt, mit der in den Vakuumkammern 7, 8 und der Druckkammer 14 die erforderlichen Druckverhältnisse eingestellt werden. Diese Vorrichtung benötigt nur ein regelbares Gebläse 38. 30 Alternativ ist es möglich, jede Vakuum- oder Druckkammer 7, 8, 9 über die Leitungen 18, 19, 20 an ein eigenes Saug- oder Druckgebläse anzuschließen.

Bei der Ausführungsform nach Figur 4 mit nur einem Gebläse 38 enthält jede 35 Unterdruckleitung 18, 19, die zu einer Vakuumkammer 7, 8 führt, ein regelbares Ventil

39, 40, mit dem sich der erforderliche Unterdruck in jeder Vakuumkammer 7, 8 regulieren lässt. Vor den beiden Ventilen 39, 40 sind die beiden Unterdruckleitungen 18, 19 zu einer Leitung zusammengeführt, die an der Saugseite des Gebläses 38 angeschlossen ist. Die an der Druckseite des Gebläses 38 angeschlossene Leitung 41 enthält 5 ein weiteres Druckregelventil 42, bevor sie über einen Schalldämpfer 43 ins Freie führt. Vor dem Druckregelventil 42 ist an der Druckleitung 41 die zur Druckkammer 9 führende Druckleitung 20 angeschlossen, die ebenfalls ein Druckregelventil 44 enthält, um den Überdruck in der Druckkammer 9 regeln zu können. Die Schaltung nach Figur 4 ermöglicht es, in jeder Kammer 7, 8, 14 individuelle und regelbare 10 Druckverhältnisse einzustellen. Bevorzugt erfolgt die Einstellung der Druckverhältnisse in den einzelnen Kammern automatisiert mittels der Regel- oder Steuereinrichtung, von der die Ventile 39, 40, 42, 44 in Abhängigkeit von der Bahngeschwindigkeit und/oder dem Bahnzug gesteuert werden.

## P A T E N T A N S P R Ü C H E

5

1.

Zugwalze für bahnförmige Materialien, insbesondere für Papier- oder Kartonbahnen, Kunststoff- oder Metallfolien, mit einem um ein feststehendes Innenbauteil rotierend antreibbarem Mantel (1), der auf seiner gesamten Mantelfläche Luftdurchtrittsöffnungen aufweist, und mit einer im Umschlingungsbereich der Bahn (2) angeordneten Vakuumkammer (8), die mit Unterdruck beaufschlagbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Innern des Mantels (1) in Laufrichtung der Bahn (2) unmittelbar vor der Vakuumkammer (8) eine weitere Vakuumkammer (7) angeordnet ist, in der unabhängig von dem Unterdruck in der Vakuumkammer (8) ein größerer Unterdruck als in dieser einstellbar ist.

2.

Zugwalze nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Innern des Mantels (1) auf die zweite Vakuumkammer (8) eine Druckkammer (9) folgt, in der ein Überdruck erzeugt wird.

3.

Zugwalze nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der ersten Druckkammer (7) ein um mindestens 0,5 KPa, bevorzugt um 1 KPa bis 10 Kpa, größerer Unterdruck als in der zweiten Vakuumkammer (8) eingestellt werden kann.

4.

Zugwalze nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Vakuumkammer (7) einen Winkelbereich von mindestens 10°, bevorzugt 20° bis 30°, und die zweite Vakuumkammer (8) einen Winkelbereich von mindestens 30° umfaßt, wobei die zweite Vakuumkammer (8) einen größeren Winkelbereich als die erste Vakuumkammer (7) umfaßt.

## 5.

Zugwalze für bahnförmige Materialien, insbesondere gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, mit einem um ein feststehendes Innenbauteil rotierend antreibbaren Mantel (1), der auf seiner gesamten Mantelfläche Luftdurchtrittsöffnungen aufweist, wobei das Innenbauteil Trennwände (3, 4, 5, 6) enthält, die das Innere des Mantels in Kammern (7, 8, 9) unterteilen, von denen zumindest eine Kammer (8) an eine Unterdruckleitung (19) angeschlossen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Mantel (1) an beiden axialen Enden an ringförmigen, drehbar gelagerten Lagerteilen (29, 33) lösbar befestigt ist und bei gelöster Befestigung in axialer Richtung von dem Innenbauteil abziehbar ist.

## 6.

Zugwalze nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Innenbauteil ein sich koaxial zur Walzenachse erstreckendes Rohr (11) enthält,

- auf dem die Trennwände (3, 4, 5, 6) befestigt sind,
- das über Öffnungen (16) mit der Kammer (8) in Verbindung steht,
- das an einem axialen Ende an eine Unterdruckleitung (19) angeschlossen ist, und
- auf dem an einem Walzenende ein ringförmiges Lagerteil (33) drehbar befestigt ist, an dem ein Ende des Walzenmantels (1) lösbar befestigt werden kann.

20

## 7.

Zugwalze nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Rohr (11) an dem anderen Ende der Walze drehbar in einem Lagerteil (26) gelagert ist, das mittels eines Drehantriebs drehbar in einem Gestell (27) gelagert ist und an dem eine ringförmige Seitenwand (29) als Lagerteil befestigt ist, an dem das Ende des Mantels (1) lösbar befestigt werden kann.

## 8.

Zugwalze nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Mantel (1) an einem axialen Ende fest mit einer ringförmigen Seitenwand (34) verbunden ist, die an dem drehbar gelagerten Lagerteil (33) festschraubbar ist.

9.

Zugwalze nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Rohr (11) in seinem Inneren in zumindest zwei sich über die axiale Länge des Walzenmantels (1) erstreckende Verteilkammern (12, 13, 14) unterteilt ist, die jeweils mit einer Vakuum- oder Druckkammer (7, 8, 9) in Verbindung stehen und am axialen Ende des Rohres (11) an getrennte Druckleitungen (18, 19, 20) angeschlossen sind.

10.

Zugwalze nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwei mit Unterdruck beaufschlagbare Vakuumkammern (7, 8) und eine mit Überdruck beaufschlagbare Druckkammer (9) im Innern der Walze vorhanden sind, die jeweils an Druckleitungen (18, 19, 20) mit regelbaren Ventilen (39, 40, 44) angeschlossen sind, wobei die Druckleitungen (18, 19) der mit Unterdruck beaufschlagbaren Vakuumkammern (7, 8) zusammen der Saugseite eines Gebläses (38) zugeführt werden, die Druckseite des Gebläses (38) an eine über ein Druckregelventil (42) ins Freie führende Leitung (41) angeschlossen ist, und die Druckleitung (20) zur Druckkammer (9) vor dem Druckregelventil (42) an die Druckleitung (41) des Gebläses (38) angeschlossen ist.

11.

Zugwalze nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **gekennzeichnet durch** eine Regel- oder Steuereinrichtung, die den Unterdruck in der ersten Vakuumkammer (7) in Abhängigkeit von der Bahngeschwindigkeit und/oder dem Bahnzug einstellt.

12.

Zugwalze nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass das feststehende Innenbauteil um die Walzenachse verdrehbar gelagert ist.

13.

Zugwalze nach Anspruch 12, **gekennzeichnet durch** einen Stellmotor zum Drehen des Innenbauteils und durch eine Steuer- oder Regeleinrichtung, die den Stellmotor nach vorgegebenen Algorithmen steuert.

1/4

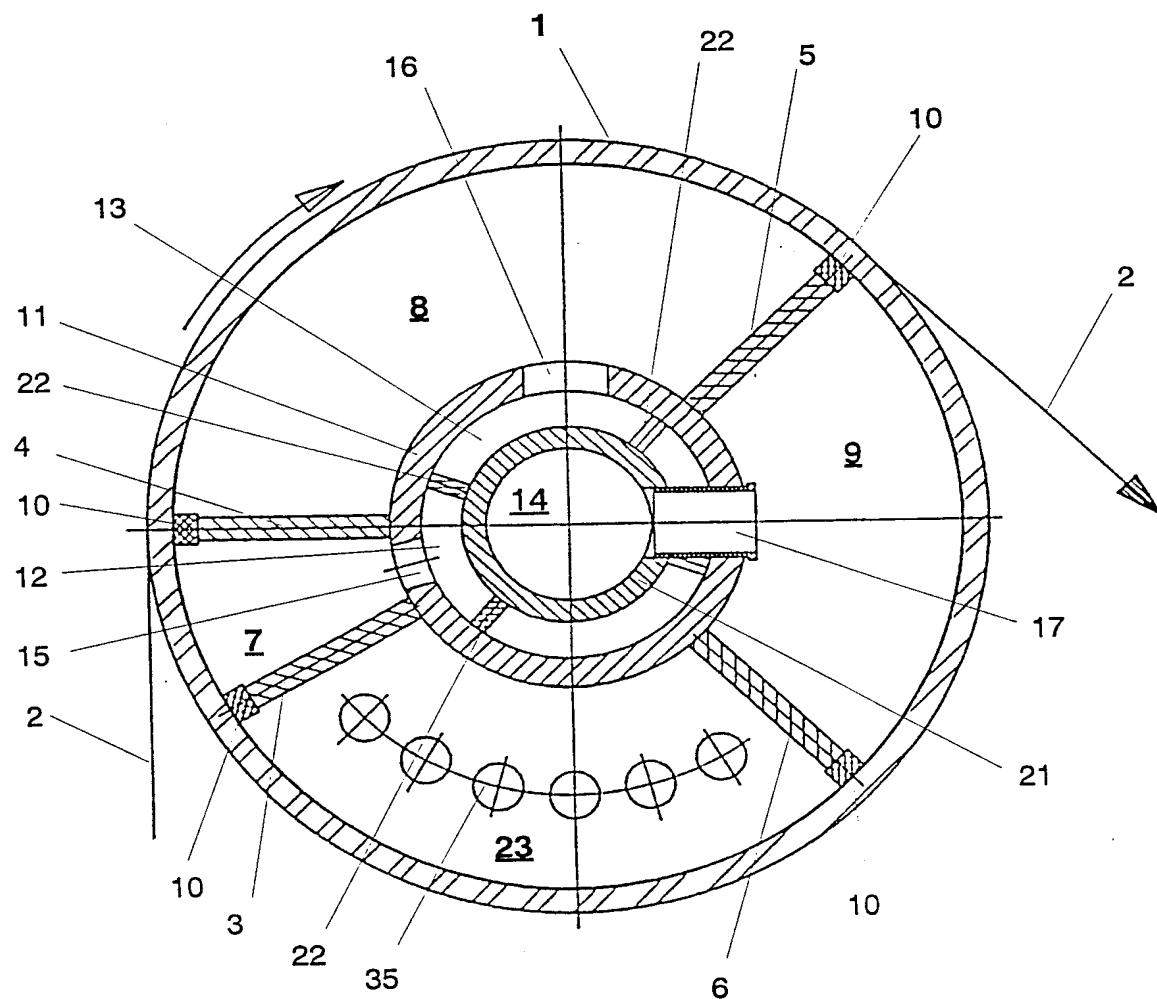
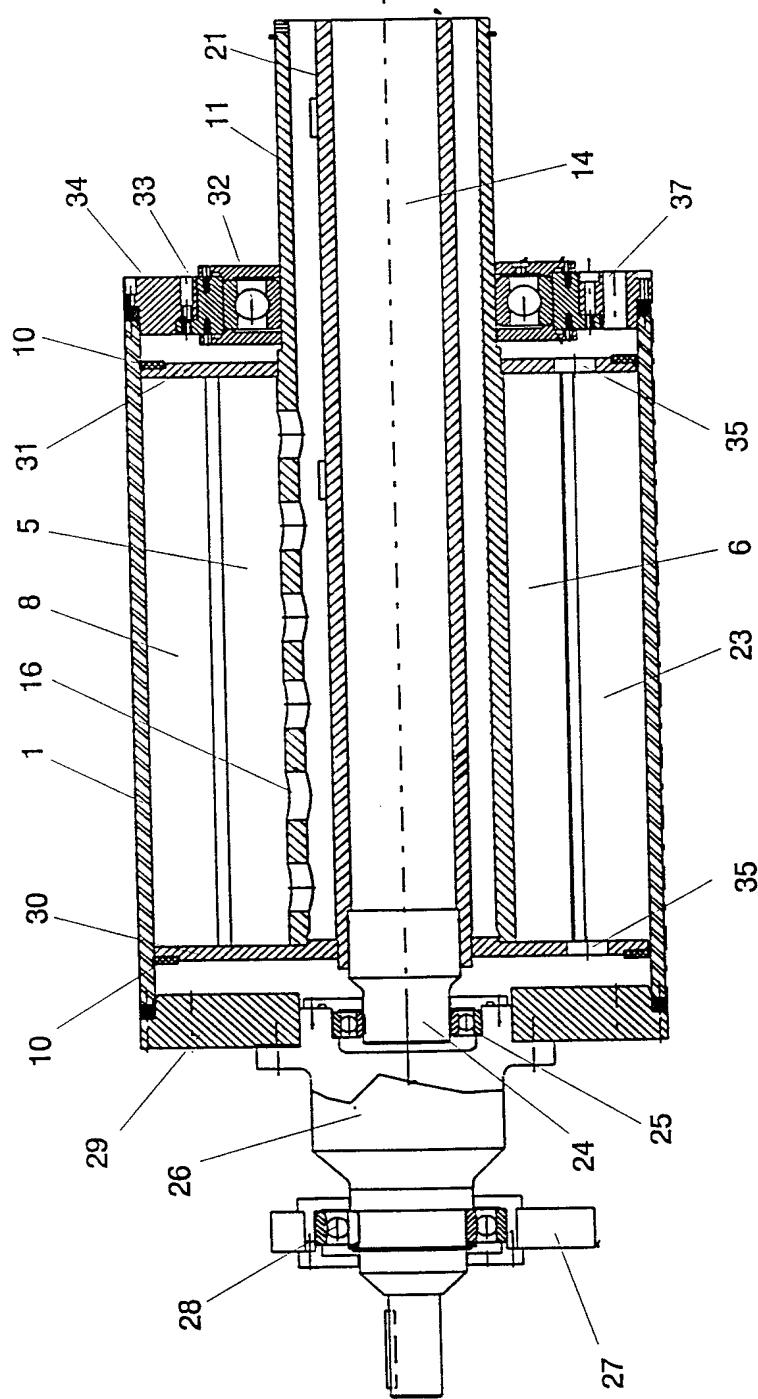


Fig. 1

2/4

Fig. 2



3/4

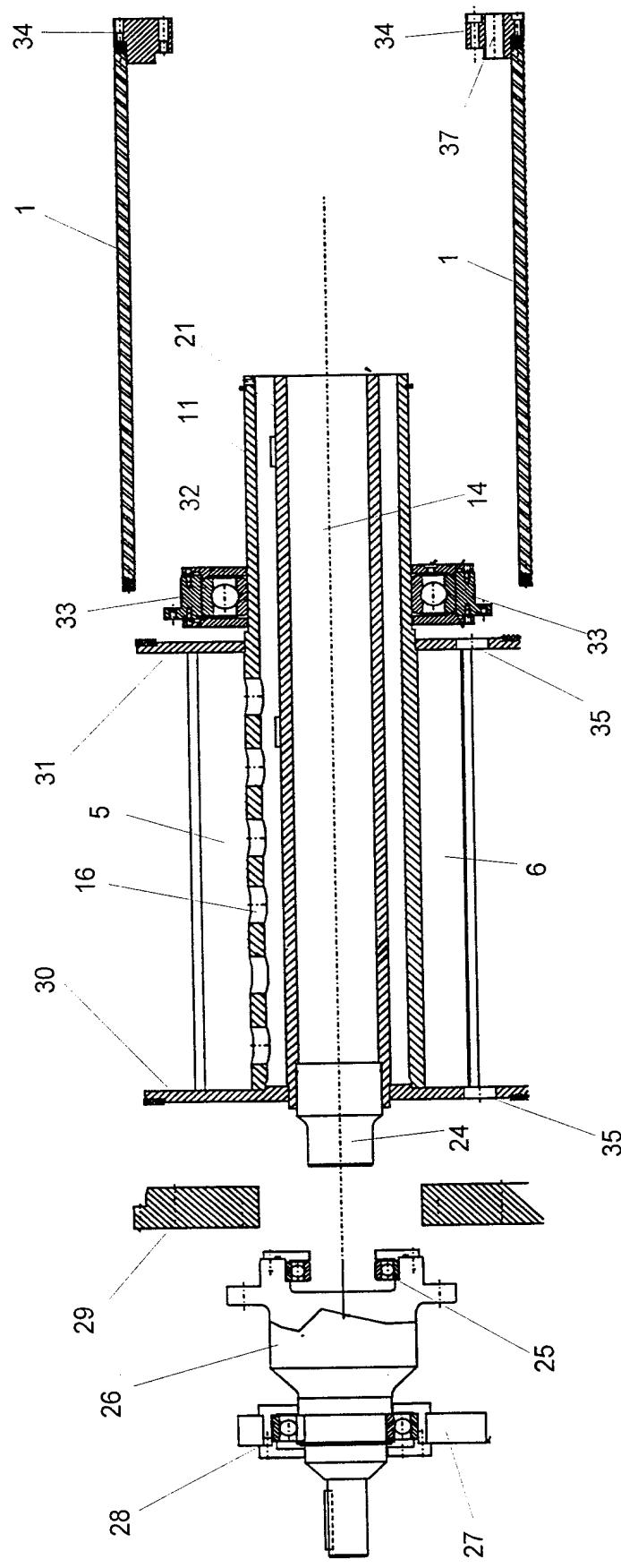
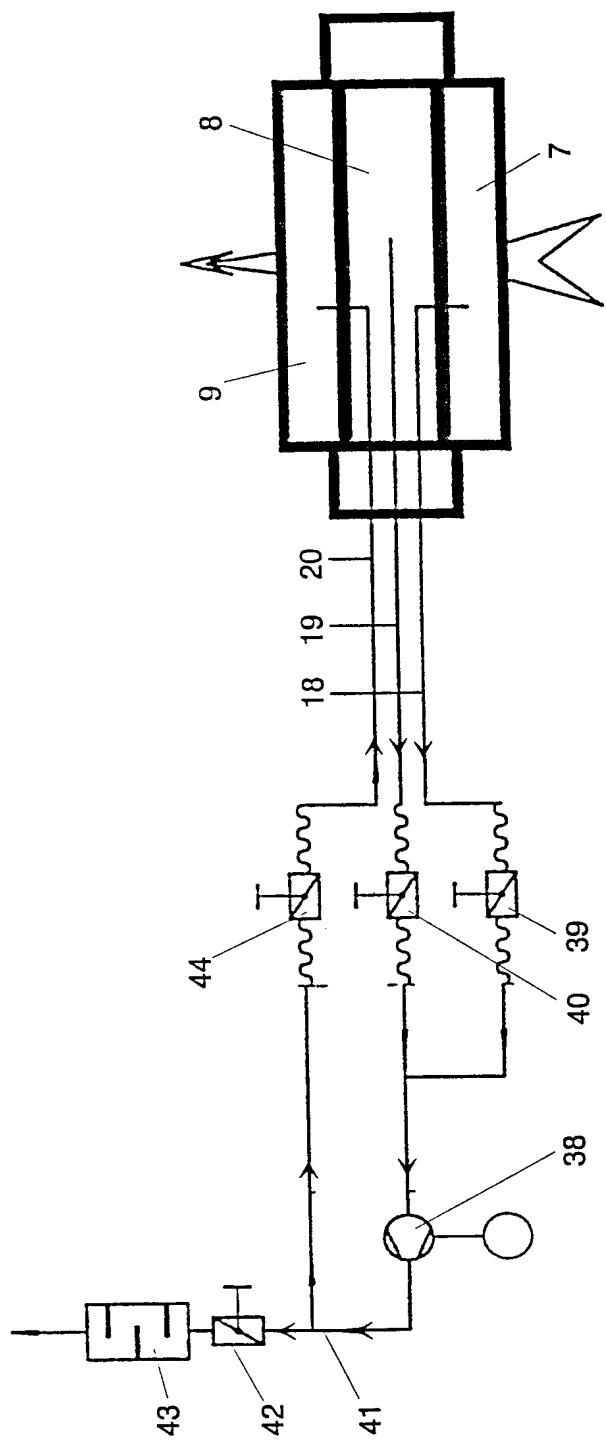


Fig. 3

4/4

Fig. 4



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/07075

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 B65H20/12 F16C13/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 B65H F16C D21F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 427 691 A (VALMET PAPER MACHINERY INC) 15 May 1991 (1991-05-15) the whole document ----	1-4
A	DE 34 33 332 A (ASCHWANDEN PAUL) 28 March 1985 (1985-03-28) the whole document ----	1, 5-9
A	DE 40 42 168 A (GOEBEL GMBH MASCHF) 9 July 1992 (1992-07-09) claims 1-8; figures 2,3 ----	1
A	DE 31 00 814 A (STUMPF GUENTER O) 29 July 1982 (1982-07-29) page 1; claim 1; figure 2 -----	1



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

**Special categories of cited documents :**

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority, claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 January 2000

Date of mailing of the international search report

09/02/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Hoffmann, M

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/07075

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP 0427691	A 15-05-1991	FI AT CA DE DE US	83977 B 123830 T 2029002 A,C 69020106 D 69020106 T 5074966 A	14-06-1991 15-06-1995 07-05-1991 20-07-1995 09-11-1995 24-12-1991
DE 3433332	A 28-03-1985	CH IT	665168 A 1175706 B	29-04-1988 15-07-1987
DE 4042168	A 09-07-1992	NONE		
DE 3100814	A 29-07-1982	NONE		

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internales Aktenzeichen  
PCT/EP 99/07075

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B65H20/12 F16C13/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B65H F16C D21F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie <sup>a</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 427 691 A (VALMET PAPER MACHINERY INC) 15. Mai 1991 (1991-05-15) das ganze Dokument ---	1-4
A	DE 34 33 332 A (ASCHWANDEN PAUL) 28. März 1985 (1985-03-28) das ganze Dokument ---	1,5-9
A	DE 40 42 168 A (GOEBEL GMBH MASCHF) 9. Juli 1992 (1992-07-09) Ansprüche 1-8; Abbildungen 2,3 ---	1
A	DE 31 00 814 A (STUMPF GUENTER O) 29. Juli 1982 (1982-07-29) Seite 1; Anspruch 1; Abbildung 2 -----	1

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

<sup>a</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :  
 "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist  
 "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist  
 "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)  
 "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht  
 "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist  
 "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden  
 "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist  
 "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

28. Januar 2000

09/02/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Hoffmann, M

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP 99/07075

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0427691	A 15-05-1991	FI 83977 B AT 123830 T CA 2029002 A,C DE 69020106 D DE 69020106 T US 5074966 A		14-06-1991 15-06-1995 07-05-1991 20-07-1995 09-11-1995 24-12-1991
DE 3433332	A 28-03-1985	CH 665168 A IT 1175706 B		29-04-1988 15-07-1987
DE 4042168	A 09-07-1992	KEINE		
DE 3100814	A 29-07-1982	KEINE		